

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-57308

⑬ Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 昭和60年(1985)4月3日
 G 02 B 7/11 7448-2H
 3/14 7448-2H
 G 11 B 7/09 B-7247-5D 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 レンズの焦点位置調節機構

⑯ 特 願 昭58-164752

⑰ 出 願 昭58(1983)9月7日

⑱ 発 明 者 脇 野 喜 久 男 長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内
 ⑲ 発 明 者 田 中 克 彦 長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所内
 ⑳ 出 願 人 株式会社村田製作所 長岡京市天神2丁目26番10号
 ㉑ 代 理 人 弁理士 深見 久郎 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

レンズの焦点位置調節機構

2. 特許請求の範囲

(1) 内部空間を有し、かつこの内部空間の体積を変化させ得るように可撓性材料から作られたレンズと、

前記レンズの内部空間と連絡路を介して連通状態とされ、かつその内容積を変化させ得るようにされた容器とを備え、

前記内部空間、連絡路および容器によって形成される閉じられた空間には流体が充填されており、したがって

前記容器の内容積を変化させれば前記レンズの内部空間の体積が変化し、それに応じて前記レンズの焦点位置が変化する、レンズの焦点位置調節機構。

(2) 前記容器の内容積は、駆動電圧が印加されることによって変位する圧電体の変位に応じて変化する、特許請求の範囲第1項記載のレンズ

の焦点位置調節機構。

3. 発明の詳細な説明

発明の分野

この発明は、レンズの焦点位置調節機構に関し、特に光ディスクにおいてディスクに情報を記録したりまたは記録された情報を再生するのに用いられるレンズの焦点位置調節機構に関する。

先行技術の説明

第1図は、ディスク上に集光する光スポットのトラックずれおよび焦点誤差を検出するための光学系を示す図である。図において、たとえば半導体レーザなどの光源から出射されたレーザ光は、ビームスプリッタ1、 $\lambda/4$ 波長板2を経てフォーカスレンズ3によってディスク4上に集光される。そして、ディスク4からの反射光の一部は、ビームスプリッタ1、ミラー5を経てトラッキング用フォトダイオード6に入射し、ここでトラックずれが検出される。また、ディスク4からの反射光の他の一部は、ビームスプリッタ1、シリンドリカルレンズ7を経てフォーカス用フォトダイ

オード8に入射し、ここで焦点距離が検出される。

ところで、従来、ディスク4上に光スポットを聚焦させるフォーカスレンズ3の焦点位置を調節するための機構として、フォーカスレンズ3を電磁駆動によって光軸方向に平行移動させる方式がとられている。しかし、この方式は電磁力に頼るものであるため、大きな消費電力を必要とするという欠点がある。

発明の目的

それゆえに、この発明の主たる目的は、大きな消費電力を必要とせずにレンズの焦点位置を調節することのできるレンズの焦点位置調節機構を提供することである。

発明の概要

この発明は、レンズを光軸方向に平行移動させるのではなく、レンズの体積を変化させることによって焦点距離を調整し、これによって焦点位置を調節しようとする焦点位置調節機構である。すなわち、これを実現するために、内部空間を有しかつこの内部空間の体積を変化させ得るように可

撓性材料から作られたレンズと、このレンズの内部空間と連絡路を介して連通状態とされかつその内容積を変化させ得るようにされた容器とを備える。そして、上述の内部空間、連絡路および容器によって形成される閉じられた空間には流体が充填される。したがって、容器の内容積を変化させればレンズの内部空間の体積が変化し、それに応じてレンズの焦点距離が変化し、焦点位置を調節することができる。

この発明の上記の目的およびその他の目的と特徴は、図面を参照して行なう以下の詳細な説明から一層明らかとなる。

実施例の説明

第2図は、この発明に従ったレンズの焦点位置調節機構の一例を模式的に示す図である。

この発明の要部を構成するレンズ9は、この実施例では、可能性がありかつレーザ光を透過させるプラスチックシート10を基材に貼り合わせで作られる。つまり、このレンズ9は内部空間11を有している。そして、このレンズ9によって

聚焦される光スポットを照射すべきディスクと対面するようにたとえばホルダ12によって支持される。

上述のレンズ9に関連して体積調整器13が設けられる。この体積調整器13は、連絡路であるチューブ14を介してレンズ9の内部空間11と連通状態とされた容器15を有する。容器15は、その内容積が変化させ得る構成とされる。より具体的に説明すると、金属材料から作られた円筒体16の上面および下面に圧電体17が取付けられる。圧電体17は、第3図および第4図を参照すればより明らかとなるが、金属板18に圧電セラミックス19を貼り付けたものである。そして、圧電セラミックス19の面上に一方の電極20が形成され、金属板18および円筒体16が他方の電極を構成する。これら両電極間に駆動電圧21が結線される。このような構成の容器15において、上述の両電極間に駆動電圧が印加されると、圧電体17は第2図において矢印Aで示す方向に屈曲し、それによって容器15の内容積は変化す

る。なお、両電極間の電界の方向を逆向きにすれば、圧電体は逆方向に屈曲する。

レンズ9の内部空間11、連絡路14および容器15によって形成される閉じられた空間には、流体が充填される。使用される流体としては、屈折率の大きな液状媒体が好ましく、たとえばベンゼン、グリセリン、水等が使われよう。

以上の構成によって、レンズの焦点距離は、大きな消費電力を必要とせずに、容易に変化させ得る。すなわち、体積調整器13の両電極に駆動電圧を印加すれば、容器15の内容積は変化し、この変化が流体を介してレンズ9の内部空間11に伝達され、この内部空間11の体積が変化する。その結果、レンズ9の曲率半径が変化し、それに応じて焦点距離が変化し、焦点位置の変化がみられる。

なお、上述の実施例では容器15の上面および下面が圧電体17によって構成されるものであったが、上面または下面のいずれか一方だけを圧電体で構成するものであってもよい。この場合、先

の実施例と比較して、同じ印加電圧のときの容器の内容積の変化量が小さくなるかもしれないが、たとえば容器内容積の体積変化がわずかであってもレンズの内部空間の体積変化が大きくなるようにレンズの内部空間と容器内容積との体積比を大きくすれば、問題はない。

また、レンズの内部空間と連絡路を介して連通状態とされるべき容器の形態は上述されたものは図示されたものに限られない。たとえば、第2図に示された容器の円筒体15の部分に圧電セラミックスで構成し、この円筒の後方向に伸縮するようのものであってもよい。さらに、圧電体以外の他の手段によって内容積を変化させる構成の容器または体積調整器であってもよい。ただ実用的な見地から言えば、電圧によって内容積を制御するものが好ましく、その一例としては電圧駆動によって内容積を変化させるものが考えられる。

なお、この発明は、光ディスク装置においてディスク上に光スポットを聚焦させるレンズの焦点位置を調節するのに大いに利用されるであろうが、

その他の装置にも幅広く適用され得る。たとえば、焦点位置の変化に応じて或る一定の地点における光量も変化するので、光変調器としても有効に利用され得る。

実施例

第2図に示される構成の装置を製造した。

レンズの材料として使用されたプラスチックシート10の厚みは0.05mm、使用された液体はベンゼンであった。駆動電圧を印加する前のレンズ9(凸レンズ)は、その曲率半径が10mm、レンズ直径が5mm、このときの焦点位置は10mmであった。

容器15の寸法は、外径が20mm、高さが5mmであった。

このような構成の装置において、両電極間に印加される駆動電圧を変化させて、それに応じたレンズの焦点位置の変化量を調査したところ、第5図に示すグラフが得られた。ほぼ比例した関係であり、駆動電圧が+5Vのとき焦点位置は10.95mm(10mm+0.95mm)、駆動電圧が-5

Vのとき焦点位置は9.19mm(10mm-0.81mm)であった。

発明の効果

以上のように、この発明によれば、レンズの内部空間と連通状態とされている容器の内容積を変化させれば、液体を介してレンズの内部空間の体積が変化し、それに応じてレンズの焦点距離が変化して焦点位置を調節する構成であるので、従来のように電圧駆動によってレンズを直接光軸方向に平行移動させる方式と比較して、その消費電力を小さくすることができる。そして、好ましい実施例で説明したように、圧電体を用いて容器の内容積を変化させるようにすれば、消費電力をより一層小さくすることができる。また、レンズの内部空間に比し容器の内容積を十分大きくすれば、容器内容積のわずかな変化によってもレンズの焦点位置を大きく変化させることが可能となるので、設計上非常に有利なものとなる。

さらに、レンズ自体を直接移動させるものではないので、レンズ部分の構成がコンパクトで軽い

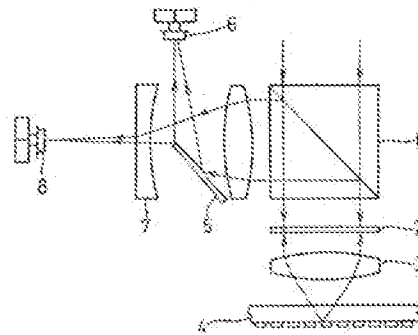
ものとなる。また、レンズとこのレンズの焦点位置を変化させるように操作される容器とが分離して設けられ、しかも全体の構造が比較的簡単であるので、その後のメンテナンスを行ないやすく長寿命を確保することができる。

4. 図面の簡単な説明

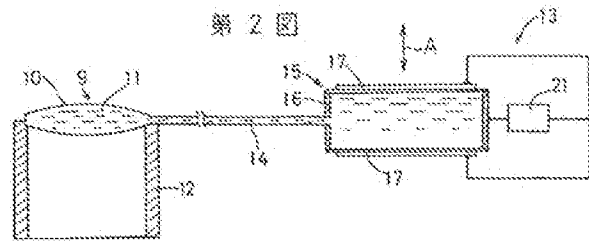
第1図は、ディスク上に聚焦する光スポットのトラックずれおよび焦点誤差を検出するための光学系を示す図である。第2図は、この発明に従ったレンズの焦点位置調節機構の一実施例を模式的に示す図である。第3図は、第2図に示される容器の上面および下面を構成する圧電体を示す断面図であり、第4図はその側面図である。第5図は、第2図に示す装置を用いて実験を行なった結果得られたグラフであり、容器の両電極間に印加される駆動電圧(V)とレンズの焦点位置の変化量(mm)との関係を示している。

図において、9はレンズ、11は内部空間、14は連絡路であるチューブ、15は容器、17は圧電体を示す。

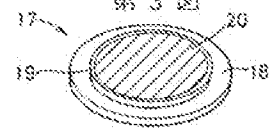
第 1 図



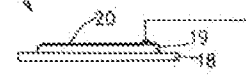
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

